

---

## COMENTARIOS SOBRE UNA RECIENTE CLASIFICACIÓN DE LOS PROTOZOOS

---

DIMAS FERNÁNDEZ-GALIANO  
Facultad de Biología. Universidad  
Complu-tense de Madrid. Madrid España.  
Publicado originalmente en: *Bol. R. Soc.  
Española Hist. Nat. (Biol.)*, 78: 245-265. 1980

El constante progreso en el conocimiento de la morfología, de la citología y de los ciclos biológicos de los protozoos hace necesaria la revisión periódica de la clasificación sistemática de estos organismos, mediante la publicación de sistemas de mayor o menor aceptación entre los especialistas.

Entre estos sistemas hay que distinguir los debidos a autores individuales o a grupos de investigadores más o menos numerosos y los que aparecen como exponente de la actividad de una Sociedad Científica, que en cierto modo se responsabiliza como tal de las ideas sobre la sistemática de los citados organismos expresadas más o menos explícitamente en la clasificación. Citaremos los tres sistemas así publicados, los tres en Estados Unidos y que son, respectivamente, el de la American Association for the Advancement of Science de 1936, el publicado por la Society of Protozoologists en 1964 y el recientemente elaborado en el seno de esta misma Sociedad en 1980.

El sistema de la AAAS (Pearse, 1936) está todavía esencialmente influido por las antiguas clasificaciones de Bütschli (1880-1889) y de Doflein (1902). Divide el Filo protozoa en dos Subfilos, Plasmodroma y Ciliophora: en el primero de ellos considera tres Clases Mastigophora, Sarcodina y Sporozoa, y en el segundo las dos Clases Ciliata y Suctoria; dentro de estas grandes entidades taxonómicas figuran unas Subclases, Ordenes y Subórdenes que creo que no es del caso detallar aquí.

Ante el auge de los estudios protozoológicos después de la Segunda Guerra Mundial, se fue haciendo patente la necesidad de una nueva clasificación que recogiera y reuniera de un modo global las numerosas ideas que sobre la sistemática de los protozoos habían ido apareciendo expuestas en diversos libros y revistas, y fue la por entonces joven Society of Protozoologists quien tomó a su cargo la responsabilidad de redactar una clasificación en la que tuvieran cabida las susodichas nuevas ideas; ésta fue elaborada por el Comité de Taxonomía y Problemas Taxonómicos de la referida Sociedad, presidido por Honigberg, y del que eran miembros Balamuth, Bovee, Corliss, Godjics, Hall, Kudo, Levine, Loeblich, Weiser y Wenrich, y publicada en el Journal of Protozoology en febrero de 1964 (Honigberg *et al.*, 1964).

Como yo hice constar por aquellas fechas (Fernández-Galiano, 1964), en la clasificación del Comité, aparte de recogerse numerosas ideas de muchos investigadores, se apreciaban dos influencias importantes: "la huella del fuerte impacto" que la aparición del tomo I del "Traité de Zoologie" de Grassé (Grassé, 1952a, 1953a) produjo en la sistemática de los protozoos y la de los trabajos de Chatton y de sus continuadores sobre la de los ciliados, especialmente la del importante trabajo de Fauré-Fremiet sobre la sistemática y la filogenia de estos últimos (Fauré-Fremiet, 1950).

En la clasificación a que me estoy refiriendo figuraba el conjunto de todos los protozoos bajo la denominación de Phylum Protozoa Goldfuss 1818 emend. von Siebold, 1845, quedando este taxón dividido en cuatro Subfilos, a saber: Sarcomastigophora, Sporozoa, Cnidospora y Ciliophora. A este nivel taxonómico presentaba, pues, dos importantes novedades con respecto a las usuales clasificaciones de la época: la separación (que ya sería definitiva) de los cnidosporos del conjunto de los esporozoos y la unión de flagelados y rizópodos en el Subfilo Sarcomastigophora.

La primera de estas novedades no lo era tanto, pues ya figuraba en el conocido libro de Wenyon de 1926, pero inexplicablemente no había sido recogida por la mayoría de los autores de textos publicados posteriormente (Dogiell y Reichanow, 1927-29; Kudo, 1931, 1939 y 1946; Calkins, 1933; Jahn y Jahn, 1949; Jahn, Bovee y Jahn, 1979; Hall, 1953)<sup>1</sup> ni tampoco en la citada clasificación de la AAAS, aunque si había sido tenida en cuenta por Grassé (1953) y por Poisson (1953) al redactar los capítulos correspondientes en el tantas veces citado libro del primero de estos

autores.

---

1 R.R. Kudo ya separaba ambos grupos en la quinta edición de su popular tratado de Protozoología (Kudo, 1966). En cuanto a uno de los más conocidos manuales publicados durante estos años, el de K.G. Grell, hay que anotar que en su primera edición (Grell, 1956) el profesor de Tubinga no menciona en absoluto los cnidosporos, aunque ya en su segunda los hace figurar al final de los protozoos como un apéndice ("Anhang") y solamente en la tercera (Primera en idioma inglés: Grell, 1973), los coloca como una clase de protozoos, separada de la Clase Sporozoa y a continuación de la Clase Ciliata).

En cuanto a la unión de los flagelados y los rizópodos en una sola unidad taxonómica de rango Subfilo, fue simplemente recoger el pensamiento de Grassé, expuesto y razonado en su obra (Grassé, 1952a, pág. 129), aunque sustituyendo el nombre Rhizoflagellata por el de Sarcomastigophora, propuesto el año anterior por dos miembros del Comité (Honigberg y Balamuth, 1963).

Otras importantes novedades (unas de ellas muy acertadas, otras sumamente erróneas) fueron la separación de las opalinas como grupo aparte de los ciliados (aunque tampoco se integraban en los flagelados, como hacia Grassé, 1952c, siguiendo a Gatenby y King, 1925), el desdichado encuadramiento de los piroplasmas entre los sarcodinos, la separación de los labirintúlidos en una Subclase aparte dentro de los rizópodos, la aceptación de los tres Ordenes de Gregarinas preconizados por Grassé (1953b) (Archigregarinida, Eugregarinida y Neogregarinida) y en la División de los Ciliados en 15 Ordenes, aproximándose a los conceptos de la "nueva sistemática" de estos protozoos (que, por cierto, hoy ha evolucionado mucho) y, sobre todo, considerando a los suctores como una simple Subclase de Ciliados.

Al cabo de dieciséis años un similar Comité de la misma Society of Protozoologists se ha reunido para deliberar sobre la clasificación de los protozoos y redactar una nueva clasificación, la cual ha sido publicada en el fascículo 1 del tomo 27 del Journal of Protozoology, correspondiente a febrero de 1980 (Levine *et al.*, 1980).

Observemos que el Comité ha cambiado de nombre y de composición, comparado con el que llevó a cabo una labor semejante en 1964: ya no se trata del Comité de Taxonomía y Problemas Taxonómicos, sino del Comité de Sistemática y Evolución, nombre que me parece muy acertado si con él se quiere indicar que es necesario estudiar la evolución si se desea que la clasificación sea natural o se aproxime a serlo. Por otra parte, el número de sus miembros se ha elevado de 11 a 15, de los cuales sólo hay tres que pertenezcan al antiguo Comité, a saber, Honigberg, Corliss y Levine; algunos de los antiguos miembros han fallecido desde entonces (como Hally Kudo) y una novedad muy importante en su composición es la presidencia de varios protozoólogos europeos como Deroux, Grain, Lom, Poljansky y Vávra, aunque la mayoría continúan siendo autores de Estados Unidos. Levine ostenta ahora la presidencia del Comité, aunque en el trabajo se hace constar que, debido a enfermedad del "Chairman", la redacción final del manuscrito se debe a Honigberg<sup>2</sup>.

---

2 Véase la composición completa del Comité en la cita "Levine *et al.*, 1980" de la bibliografía que acompaña a este escrito.

El trabajo que han realizado los miembros del Comité es encomiable y muy completo. Así, por ejemplo, se manifiesta en él explícitamente quienes son el o los ponentes ("Primarily responsible") de cada uno de los grandes grupos (p.ej., Phytomastigophorea: G.F. Leedale; Apicomplexa: N.D. Levine, F.E.G. Cox; Ciliophora: J.O. Corliss, J. Grain, G. Deroux, J. Lom, D. Lynn) y, sobre todo, son muy esclarecedoras las numerosas notas al pie de página (26 en total) en las que se expresan opiniones particulares sobre algunos puntos concretos y que van firmadas por uno o más miembros del Comité, aunque, por supuesto, del conjunto de la clasificación se hace responsable el Comité en su totalidad, por cierto con algunas reservas, ya que se afirma que "This classification is, to a degree, one of convenience and does not necessarily indicate evolutionary relationships" (!).

Al haber intervenido tantos y tan prestigiosos protozoólogos en su redacción, es necesario prestar a esta clasificación una atención especial, por lo que, en mi opinión, es deber de todos los que nos dedicamos a la protozoología conocerla, divulgarla e incluso someterla a crítica, actitud que en mi caso puede servir para justificar la publicación de estas líneas<sup>3</sup>.

---

3 Al final de este escrito y a modo de apéndice, se inserta un cuadro sinóptico de esta clasificación hasta el nivel de Orden.

Antes de entrar a considerar el detalle de esta clasificación, anotemos previamente que esta clasificación publicada en 1980 tiene su antecedente en un escrito mecanografiado y mimeocopiado de 49 páginas que fue parcamente repartido durante el 5º Congreso Internacional de Protozoología en Nueva York en julio de 1977 y en cuya página de portada reza: "Society of Protozoologists. Tentative Classification of the Protozoa. November 1976. Note for Publication"; la clasificación que aparece en este folleto es en general semejante a la del Comité, sobre todo en sus trazos generales.

La clasificación propuesta por el Comité de la Society of Protozoologists en 1980 se puede considerar en un aspecto, y sobre todo comparada con la del organismo similar de 1964, como revolucionaria: en efecto, los protozoos no solo no se consideran como un conjunto de organismos pertenecientes al Phylum Protozoa, sino que a tal conjunto se le asigna un "status" taxonómico que los propios miembros del Comité no se atreven a decidir, pues si bien afirman que los protozoos pueden ser considerados como un Subreino del Reino Protista, también dicen que "If the classical classification is preferred" pueden considerarse como un Subreino del Reino Animalia. Lo importante, sin embargo, es que el Comité asigna la categoría de Filo a cada uno de los taxones principales de los protozoos que quedan así repartidos nada menos que en siete Filos.

Por supuesto, aunque ya haya utilizado la palabra "revolucionaria" para designar esta "pulverización" del antiguo Phylum Protozoa, no hay que olvidar que esta postura tiene antecedentes en la literatura como, por ejemplo, la adoptada por Raabe (1964) el cual divide el Subreino Protozoa en tres Filos, a saber, Mastigota (dividido, a su vez, en dos Subfilos: Flagellata y Telosporidia), Sarcodina (con tres Subfilos: Rhizopoda, Actinopoda y Cnidosporidia) y Ciliata<sup>4</sup>.

---

4 Esta clasificación de Raabe tiene, a su vez, antecedente en otra publicación del mismo autor más antiguo (Raabe, 1948), en la que se proponen 3 "tipos": Mastigina (con los Subtipos Phytomastigina, Zoomastigina y Telosporidia), Sarcodina (con los subtipos: Rhizopoda y Amoebosporidia= Neosporidia) y Ciliata

Yo mismo, en 1969 en una comunicación sobre filogenia de los protozoos presentada en el 10º Simposio Internacional de Zoofitología (Fernández-Galiano, 1971), decía textualmente: "A pesar de que tradicionalmente los protozoólogos aceptan sistemas de clasificación en los que se admite el Filum Protozoa... hay que reconocer que en el conjunto de los protozoos se advierte una heterogeneidad tan grande que no parece razonable incluirlos en un solo Tronco", con lo que no hacia más que reconocer que el pensamiento de los protozoólogos se movía en dicha dirección por aquellas fechas.

Pero probablemente ha sido el movimiento renovador de la sistemática que ha agitado en los últimos años a los ciliatólogos y, especialmente, la denominada "clasificación francesa" de los ciliados (Puytorac *et al.*, 1964), a quien ha asestado el golpe definitivo al Filo Protozoa, al coincidir prácticamente todos los especialistas en la aceptación del Filo Ciliophora con independencia del resto de los protozoos. Una vez que el Filo Protozoa de Golfuss ha sido abatido, los miembros del Comité de la Society of Protozoologists se han decidido a desmenuzarlo, con la creación de nada menos que siete Filos, que serán considerados a continuación sucesivamente comparando esta última clasificación con la de 1964, aunque, dada la naturaleza de estas líneas no descenderemos en nuestro análisis por debajo del Taxón Orden.

En el Filo 1 Sarcocystophora no se advierten demasiadas novedades, siendo los sarcocystinos los más afectados por los cambios. En efecto, en líneas generales, el esquema permanece prácticamente inalterado, pues los tres subfilos en que se divide el referido Filo (Mastigophora, Opalinata y Sarcodina), son los mismos que en 1964, aunque, por supuesto, han cambiado de rango taxonómico (de Superclase a Subfilo) al alterarse el de los sarcocystinoforos, que pasaron de Subfilo a Filo.

Un tanto de extrañeza nos produce el hecho de que en este esquema se conserve la misma consideración para las opalinas que en 1964; en el trabajo de dicho año se hacía mención expresa de las dificultades que se encontraban para encuadrarlas correctamente en un sistema general de los protozoos y, en cambio, en el de 1980, ni siquiera, existe una nota que explique la postura del Comité ante este grupo de organismos. Incluso podemos pensar que, dada la generosidad con que se han creado tantos Filos, podía haberse elevado a las opalinas a esta

superior categoría taxonómica, lo que quizá no fuera desacertado, teniendo en cuenta el largo camino evolutivo que estos organismos han recorrido, partiendo seguramente de algún grupo de flagelados. Como el Comité ha guardado silencio sobre este grupo, no podemos hacer más que conjeturar, y lo más lejos que podemos llegar en nuestras conjeturas, es pensar que los miembros de dicho Comité han adoptado una postura absolutamente conservadora al no ser ninguno de sus miembros especialista en opalinas, lo que habría dejado también a estos organismos sin ponente alguno en el seno del Comité, que es lo que ha sucedido, según se desprende de la lista de ponentes.

El Subfilo Mastigophora se divide, como en 1964, en fitomastigoforos y zoomastigoforos, grupos con categoría aquí de Clases, dentro de las cuales aparecen poco más o menos los mismo Ordenes que en la antigua clasificación, con algunas excepciones, como son la desaparición del Orden Ebrida (cuyos representantes probablemente se consideran como dinoflagelados), el cambio de nombre de los coccolitofóridos (ciertamente justificado, ahora que la microscopía electrónica nos ha enseñado la existencia en ellos del haptionema, estructura que caracteriza a los miembros del Orden Prymnsiidea, el cual comprende además algunos organismos carentes de coccolitos, por lo que es más amplio que el antiguo Orden Coccolithophorida) y la aparición de un nuevo Orden, Prasinomonadida, cuyos representantes, antes dispersos en otros Ordenes se pueden reconocer a la microscopía electrónica por sus escamas.

Independientemente de estos cambios, al examinar la clasificación de los fitomastigóforos llama la atención que Ordenes tan heterogéneos como el de los dinoflagelados o el de los crisomonádidos no figuren divididos en subórdenes, mientras que, por el contrario, el Orden Euglenida se ha dividido nada menos que en seis Subórdenes.

En los zoomastigóforos apreciamos las siguientes novedades de interés:

a) Falta el Orden Rhizomastigida, cuyos representantes se han distribuido entre los rizópodos de la Clase Lobosea (*Tetramitus*, *Mastigamoeba*), los actinópodos de la Clase Heliozoa (*Dimorpha*, *Tetradimorpha*) y los tricomonádidos (*Histomonas*, *Dientamoeba*).

b) Falta asimismo el Orden Bicosoecida, cuyos escasos miembros es probable que quedan integrados entre los del Orden Chrysomonadida.

c) Se resucita el Orden Proteromonadina (Grassé, 1952b), aunque caracterizando ahora según los datos de la microscopía electrónica.

Anotaré la presencia en la clasificación de la Clase Zoomastigophorea de una notable "irregularidad" taxonómica que no ha pasado inadvertida al ponente de este grupo, B.M. Honigberg, ya que él mismo la explica en la nota al pie No. 2; se trata de que, si bien los Ordenes 1 al 6 se integran en la Clase referida sin reunirse entre sí en taxón alguno intermedio, los Ordenes 7 (Trichomonadida) y 8 (Hypermastigida) aparecen formando el Superorden Parabasalidea, que fue creado por el mismo autor hace varios años (Honigberg, 1973); el mismo Honigberg, en la nota antes citada, confiesa que "this procedure does not conform to the commonly accepted usage", pero afirma igualmente que se trata de indicar "degrees of the interrelationships" entre dichos taxones.

Siempre dentro de los Sarcomastigóforos, el Subfilo Sarcodina presenta también algunas novedades, creo que bastante importantes, entre las cuales una de ellas es la más aparente: la segregación de los labirintúlidos. Naturalmente han desaparecido de aquí los piroplasmas (cuyo nuevo "status" taxonómico criticaré más adelante), quedando así solamente dos grandes grupos, aquí con categoría de Superclase: Rhizopoda y Actinopoda.

En la Superclase Rhizopoda se conservan los grupos (aquí clases) Lobosea, Filosea y Granuloreticulosea, desaparece, como queda dicho, la Superclase Labyrinthulia y también la denominación común de los miembros de la antigua Clase Mycetozoa, ya que los dichos micetozoos se distribuyen en cuatro Clases. Aunque esto pueda causar alguna sorpresa, hay que reconocer que la complejidad y heterogeneidad del referido grupo lo ha hecho necesario; por una parte en esta clasificación se recoge exactamente el sistema que L.S. Olive ha publicado en su reciente monografía (Olive, 1976), con las mismas Clases, Subclases y Ordenes, aunque suprimiendo los taxones de superior categoría de Olive (Filos y Subfilos); por otra, se ha añadido la clase Acarpomyxea, creada por Page algo después de la publicación de la citada obra.

En la Clase Granuloreticulosea nos encontramos con que aparece, además de los dos Ordenes Athalamida y Foraminiferida, el Orden Monothalamida; en cambio, los foraminíferos han perdido uno de sus Ordenes, que ha pasado a ser la Clase Xenophyophorida, con lo cual el número total de Clases en la Superclase Rhizopoda se eleva a ocho.

La Superclase Actinopoda ha experimentado menos cambios, aunque quizá más notorios. Permanecen las Subclases Acantharia y Heliozoia, aunque elevadas aquí a la categoría de Clases (Clase Acantharea y Clase Heliozoa), y más cuidadosamente divididas en Ordenes que en 1964, pues se cuentan cinco Ordenes de acantarios y cuatro de heliozoos. En cambio, ha desaparecido la Subclase Proteomyxidia, cuyos miembros han pasado a integrarse en el Orden Aconchulinida de la Clase Filosea

Pero, sobre todo, se advierte inmediatamente que faltan los radiolarios como grupo, y esto es tan notorio que los ponentes (Page y Merinfeld) lo advierten en la nota al pie No.3. Sin embargo, nos es fácil advertir que las dos Clases en que aquéllos han quedado repartidos se corresponden: la Clase Polycistinea, con la suma del antiguo Orden Porulosida, más el Suborden Nasselarina del Orden Oculosida; y la Clase Phaeodarea, con el Suborden Phaeoradina del mismo Orden Oculosida todo ellos según la clasificación de 1964. Personalmente, creo que esto es un error, pues las características de todo género de los radiolarios no justifican la escisión de un grupo tan natural. Quizá la única ventaja que puede presentar el proceder del Comité es elevar el nivel de los antiguos taxones de Orden y suborden a Clase, lo que hace posible dividir en Ordenes ambas Clases, y así se ha hecho, puesto que la Clase Polycistinea se ha dividido en dos Ordenes y la Clase Phaeodarea en seis.

Llegamos ahora a uno de los puntos más interesantes de la nueva clasificación, la creación del Filo Labyrinthomorpha.

A primera vista, puede que parezca que no hay razones suficientes para que un tan alto rango taxonómico sea asignado a estos raros organismos. Sin embargo, bueno será que digamos que es probable que ésta sea la solución correcta de un problema sistemático que durante mucho tiempo ha permanecido sin resolver. Ya en 1964, los autores de la clasificación de la Society of Protozoologists separaron los labirintúlidos de los proteomixidos (que venían juntos en muchas clasificaciones) y crearon la Subclase Labyrinthulida dentro de la Clase Rhizopodea. Sin embargo, ellos mismos afirmaban entonces que era muy difícil adoptar una postura segura, dadas las discrepancias que sobre este tema se observaban entre los diversos autores, e incluso manifestaban, después de una profusa discusión, que serían las futuras investigaciones las que dirían si la decisión de los miembros del Comité había sido acertada.

A la hora actual, hay ya muchos más datos sobre estos protozoos y singularmente ha sido la microscopía electrónica, como en otros casos, la que ha aportado los datos más decisivos. En efecto, por una serie de recientes trabajos sobre su ultraestructura (véase Olive, 1975), se ha podido comprobar que estos organismos poseen ciertas particularidades citológicas (especialmente los orgánulos denominados sagenógenos o botrosomas, formadores de la red citoplasmática típica de los labirintúlidos) que les hace, sin duda, acreedores de una alta consideración taxonómica, como es la del Filo. De todos modos, parece haber sido decisiva en este caso la opinión de Page, pues él fue quien creó el Filo, recogiendo la vieja idea de Valkanov (1929).

En mi opinión, el siguiente Filo, Apicomplexa, en comparación con su homólogo el Subfilo Sporozoa de la clasificación de 1964, presenta algunos indiscutibles aciertos, aunque me siento obligado a hacer algunas críticas sobre la clasificación del Filo en su conjunto.

El primero de tales aciertos es la separación de los haplosporidios, que han ido a integrarse en el nuevo Filo Asctospora, es decir, en un grupo vecino a los demás cnidosporidios, lo cual se había ya apuntado en una nota al pie en la clasificación de 1964, en la que se elude a que Weiser (*in lit.*) opinaba que los haplosporidios están muy relacionados con los cnidosporidios.

En segundo término, con la plausible localización de los géneros que integraban la antigua Clase Toxoplasmea entre los coccidios (o más precisamente, dentro del Orden Eucoccidida, Suborden Eimeriina), se reduce la posición taxonómica de estos organismos a su verdadero nivel.

Como se hace constar en la nota al pie No. 7, firmada por N.D. Levine, la clasificación de que tratamos tiende a volver al concepto original de Leuckart (1879), que consideraba el grupo de los esporozoos formado exclusivamente por gregarinas y coccidios. Pero, desgraciadamente, no se ha llegado a adoptar totalmente este criterio por dos razones: primero, por el tratamiento de los piroplasmas al mismo nivel taxonómico que dichos gregarinas y coccidios; segundo, por la aceptación de la Clase Perkinsea.

Veamos primero, para una mejor comprensión de las líneas que siguen, cómo ha quedado la clasificación del Filo Apicomplexa. Dicho Filo se ha dividido en dos Clases: Perkinsea (con un solo Orden Perkinsida y un solo Género *Perkinsus*) y Sporozoea, con tres Subclases, Gregarina, Coccidia y Piroplasmia (las dos primeras divididas cada una en tres Ordenes).

Al parecer, los autores de la clasificación han estado muy propicios a considerar a los piroplasmas simplemente como un Orden de los eucoccidios (dentro de la Clase Coccidia); como se manifiesta en la nota al pie No. 8, las opiniones estaban divididas entre esta postura y la de considerarlas como una Clase separada, así que se adoptó al final este compromiso (*sic*). Realmente, no alcanzo a explicarme tal división de opiniones, pues los trabajos de varios autores alemanes (K. T. Friedhoff, H. Mehlhorn, E. Schein, M. Warnecke, etc.; véase Mehlhorn *et al.*, 1979) durante los años 1975 a 1979 habían dejado ya muy claro el ciclo biológico de los piroplasmas, con su indudable parentesco con los hemosporidios. Además, esto había sido mantenido muy documentadamente por Mehlhorn, Schein y Warnecke en un trabajo muy reciente (Mehlhorn *et al.*, 1979) que no ha sido recogido en la copiosa bibliografía que acompaña al de los autores de la clasificación, a pesar de haber sido publicado con anterioridad en el mismo Journal of Protozoology<sup>5</sup>.

---

(5) Después de publicada la clasificación del Comité ha aparecido un trabajo de Mehlhorn, Peters y Haberkorn (Mehlhorn *et al.*, 1980), en el que se pone de manifiesto más explícitamente la estrecha relación filogenética entre piroplasmas y hemosporidios.

En verdad, no veo una explicación para esta omisión, sólo disculpable si el original de la clasificación hubiera sido entregado a la redacción de la revista antes de aparecer el artículo de los autores alemanes, pero esta hipótesis no es verosímil, ya que en la bibliografía que acompaña al trabajo de los miembros del Comité figuran varias citas de artículos publicados también en 1979 y especialmente uno de Ginsburger-Vogel y Desportes que aparece en el mismo número del Journal of Protozoology que el de Mehlhorn y colaboradores (Ginsburger-Vogel y Desportes, 1979).

La aceptación aquí de la Clase Perkinsea me parece infundada. Se recoge aquí la idea de Levine, que un poco antes (Levine, 1978) había publicado un brevísimo trabajo (de menos de una página) en el que procedía a la creación de dicha Clase, con una sola especie *Perkinsus marinus*, que es un organismo todavía mal estudiado y del que prácticamente no se sabe más que su naturaleza de esporozoo, brillantemente puesta de manifiesto por Perkins (1976) utilizando la microscopía electrónica.

En dicho trabajo no ha quedado claro más que la presencia de conoide, roptrías y micronemas en las "zoosporas" de este organismo<sup>6</sup>, que son flageladas, pero realmente no se sabe tampoco si se trata de esporozoítos, merozoítos o gametos, pues no se conoce tampoco el ciclo biológico.

---

(6) Tanto Perkins como Levine utilizan algunas palabras procedentes de la botánica al hablar de este organismo (zoosporas, esporangio), ya que hasta el trabajo de aquel autor se creía que se trataba de un hongo, y como tal se describía.

Ante tales lagunas en nuestros conocimientos sobre *Perkinsus* yo creo que es, por lo menos, prematuro crear nada menos que una Clase para este Género, como ha hecho Levine.

La consecuencia nomenclatorial de la existencia de esta Clase Perkinsea es que el resto de los esporozoos puede llevar este nombre acuñado por Leuckart en 1879, reservándose para el total del Filo el nombre de Apicomplexa, del que Levine es autor.

No es nuevo el interés de Levine en cambiar el nombre de los esporozoos. Ya en 1964, cuando el Comité de Taxonomía y Problemas Taxonómicos (del que Levine era miembro) de la Society of Protozoologists aceptó el nombre de Sporozoa para estos organismos (por entonces un Subfilo), hizo constar (nota al pie No. 12) que "The name SPOROZOA is an unhappy", debido a que no todos sus miembros tienen esporas en su ciclo biológico, lo que venía a refrendar la postura que adoptó tres años antes, cuando propuso el nombre de Euspora para el Subfilo en cuestión (Levine, 1961). Y aún después, como comenta con gracejo Corliss pidiendo "a little less anxiety to find «perfect» names" (Corliss, 1972), Levine propuso sucesivamente los nombres de Polannulifera y Apicomplexa, siendo este último el que en la actualidad viene manteniendo, por cierto que con bastante éxito, especialmente entre los parasitólogos.

Hay que advertir que la clasificación que estamos comentando ostenta una gran semejanza, en cuanto a los superiores niveles taxonómicos se refiere, con la que el mismo Levine publicó en 1973 en la conocida obra de

Hammond y Long sobre los coccidios (Levine, 1973). En efecto, en esta última aparece el Subfilo Apicomplexa dividido en dos Clases: Soporozoasida (con las Subclases Gregarinasina y Coccidiasina) y Piroplasmiasida y este esquema se reforma en 1980, como queda dicho, al rebajar necesariamente el nivel taxonómico de los piroplasmas. Da la impresión de que se ha querido mantener a toda costa la existencia de dos Clases (y con ella el mantenimiento del taxón superior a ambas, Apicomplexa), en lugar de aceptar el regreso a la "concepción original" de Leuckart postulada en la nota al pie No. 7 a la que he hecho mención anteriormente. Creo que hubiera sido preferible que el Comité hubiera adoptado las líneas generales de la clasificación de Levine de 1971 modificando solamente la posición taxonómica de los piroplasmas, con lo cual el nombre de Sporozoa habría prevalecido sobre Apicomplexa para el Filo; éste habría quedado así dividido en dos Clases, Gregarinae y Coccidia.

Hechas estas consideraciones sobre el conjunto de Filo Apicomplexa, veamos las novedades que se observan en los niveles taxonómicos inferiores de este grupo.

La Subclase Gregarina no presenta novedades, pues se conservan los tres Ordenes de gregarinas que creó Grassé en 1953 (Archigregarinida, Eugregarinida y Neogregarinida) y que se recogieron en la clasificación de la Society of Protozoologists de 1964, lo cual me parece sumamente acertado.

En cambio, en la Subclase Coccidia encontramos un Orden antes no existente, el Orden Agamococcidiida, que fue creado por Levine el año anterior al de la publicación de la clasificación del Comité. Este autor, en el breve trabajo (Levine, 1979) en el que crea simultáneamente el Orden Agamococcidiida y la Familia Rhytidocystidae, fundamenta la creación del Orden en que su único representante *Rhytidocystis opheliae* (= *Dehornia sthanelais*), ninguno de los tres autores que hasta la fecha lo han estudiado han encontrado ni gamontes ni merogonia y describe así el Orden, con toda concisión: "Coccidia without gamonts or merogony".

Pero no es cierto que este coccidio no presente gamontes ni merogonia, sino más bien lo que es el que no se han podido encontrar hasta hoy. Cifándose al más moderno de los tres referidos autores (los otros dos son de principios del siglo actual), E. Porchet-Hannere, observamos que esta investigadora dice explícitamente que "nous n'avons trouvé que des stades ultimes de l'évolution du parasite, consistant en kystes découpés ou non en spores", diciendo después que "nous n'avons encore pas pu observer la phase de gametogénese" y aún más adelante que "le cycle est encore incomplet" (Porchet-Hannere, 1972).

Estamos, pues, ante un caso similar al de la Clase Perkinsea. En mi opinión tanto dicho grupo como el del Orden Agamococcidiida se han creado sobre organismos insuficientemente estudiados.

Por último, y como ya se ha dicho anteriormente, dado nuestros conocimientos actuales sobre el ciclo biológico de los piroplasmas, creo que éstos debían estar en esta clasificación dentro de la Subclase Coccidia formando un Suborden del Orden Eucoccidiida.

Vienen a continuación los tres Filos Microspora, Ascetospora y Myxozoa. El primero y el último son los que en concepto de Clases (Myxosporidea y Microsporidea, en este orden) venían constituyendo en la clasificación de 1964 el Subfilo Cnidospora, que aquí ha desaparecido. El Filo Ascetospora ha sido creado por Sprague (miembro del Comité y ponente de este grupo) y, como he dicho anteriormente, se ha formado principalmente con géneros que anteriormente habían tenido su lugar en la antigua Clase Haplosporea de los esporozoos; es preciso advertir que el establecimiento de este Filo ha dado pie a diversas opiniones encontradas en el seno del Comité (véase la nota al pie No. 10), el cual terminó aceptando el esquema de Sprague (1979),

También es patente la influencia de Sprague en la sistemática de los microsporos, la que se arquitectura según el esquema de este autor (1977) y en la que se reconoce la división del Filo Microspora en las dos Clases Rudimicrosporea y Microsporea (éste dividido en dos Ordenes), de las cuales la primera fue creada por el mismo Sprague.

En cuanto al Filo Myxozoa, corresponde a la antigua Clase Myxosporidea que queda ahora dividida en dos grupos con categorías de Clases, Myxosporidea y Actinosporidea, que son los antiguos Ordenes Myxosporida y Actinomyxida de la clasificación de 1964; con esto el grupo queda sin más variaciones sustanciales que la desaparición del Orden Helicosporida.

Pero es necesario hacer una observación en cuanto al cambio de nomenclatura que significa la sustitución en el taxón principal del nombre Myxosporidae por el nombre Myxozoa. Este último aparece como "Phylum VI Myxozoa Grassé, 1970 emend." y en la nota al pie No. 12 se advierte que Grassé utilizó al principio (1970) exclusivamente el nombre francés "Myxozoaires!", que más tarde latinizó en Myxozoa (Grassé y Lavette, 1978). Los autores de la clasificación han aceptado, pues, el nuevo nombre propuesto por Grassé lo que me parece perfectamente. Ahora

bien, esta aceptación no indica necesariamente la de la idea principal de Grassé sobre este grupo. Lo que el gran zoólogo francés ha querido expresar con este cambio de denominación de los clásicos mixosporidios ha sido el hecho fundamental de que, en su opinión, los mixozoos no son protozoos, lo cual, se acepta o no su pensamiento, es de un gran interés zoológico. No es nueva esta actitud de Grassé, que ha ido madurando con los años. Ya en 1960 publicó su opinión de que se trataba de organismos pluricelulares (Grassé, 1960) y recientemente, en colaboración con Lavette, se ha reafirmado en ella, singularmente en vista de que en *Sphaeromyxa sabrazesi* ambos autores han podido observar nada menos que tres categorías de células bien individualizadas, dotadas de distintas funciones, sin contar las células diferenciadas en la esporogénesis, es decir, las células valvares, las capsulares y el esporoplasma (Grassé y Lavette, 1978). Para estos autores, los mixozoos se deben excluir de los protozoos para formar un Filo de organismos pluricelulares que, sin embargo, no tienen parentesco con los metazoos ni son unos metazoos degenerados por el parasitismo como antiguamente creyeron algunos autores (véase Poisson, 1953): descendientes de los protozoos, los mixozoos, "sorte de cul-de-sac évolutif, représentant l'état ultime d'une ligne aujourd'hui stabilisée".

Como se ve claramente, con una concepción como ésta no cabe clasificar a los mixozoos en un esquema del "Subreino Protozoa", como ha hecho el Comité, el cual no ha sido en este caso consecuente al aceptar la denominación de Grassé pero no sus ideas filogenéticas y taxonómicas.

El Filo de los ciliados (Phylum Ciliophora) ha experimentado notables variaciones con respecto a la clasificación de 1964, las cuales reflejan el notable progreso que en el conocimiento de la morfología y sistemática de estos seres se ha experimentado en los dieciséis años transcurridos, tanto por el progreso técnico (nuevas técnicas de impregnación argéntica, microscopía electrónica) como por el gran número de publicaciones que han visto la luz durante este periodo.

Digamos en principio que los 15 Ordenes de ciliados que se contemplaban en la antigua clasificación han pasado en la actual a ser 22, de los cuales 12 persisten como tales Ordenes, aunque algunos de ellos hayan cambiado en cuanto a las Familias y Géneros que abarcan en la clasificación de 1964. Ha desaparecido el Orden Gymnostomatida, que ha pasado a Subclase, distribuyéndose sus miembros, no sólo entre los cuatro Ordenes que se comprenden actualmente en ella, sino también en otros tres que se incluyen en otra de las Subclases (la Subclase Hypostomatida). También han desaparecido los antiguos Ordenes Thygmotrichida y Tintinnida; los miembros del primero se han distribuido entre los nuevos Ordenes Scuticociliatida y Rhynchodida, y los del segundo han vuelto a integrarse, como lo estaban clásicamente, en el Orden Oligotrichida. Por último, figuran como nuevos, aparte de los mencionados, los Ordenes Primociliatida, Karyorelictida, Prostomatida, Pleurostomatida, Colpodida, Synhymeniida, Nassulida y Cyrtophorida. Pero, además, todo el Filo ha sufrido una considerable remodelación, por lo que creo de interés hacer un comentario más detallado sobre esta clasificación.

El sistema al que nos estamos refiriendo, es muy semejante a la llamada "clasificación francesa" de 1974 y está indudablemente inspirado en ella. Esta clasificación fue firmada por 16 ciliatólogos, todos ellos franceses a excepción de J.O. Corliss, que trabajaron bajo la presidencia de P. de Puytorac (Puytorac *et al.*, 1974). En ella, el Filo Ciliophora queda dividido en tres Clases: Kinetofragmophora, Oligohymenophora y Polyhymenophora, grupos que, por otra parte, se encontraban ya en la primera clasificación de Jankowski (1967), aunque con alcance diferente, con desigual entidad taxonómica e incluso con nombres ligeramente distintos (Superórdenes Fragmophora, Tetrahymenophora y Polyhymenophora), por lo que el antecedente de Jankowski con respecto a la clasificación francesa puede considerarse como remoto. De todas maneras, es justo reconocer al autor ruso el mérito de haber dado importancia por primera vez a los tres tipos diferentes de ciliación circumoral de los ciliados.

Puesto que más tarde tendré que aludir a ella, mencionaré ahora el hecho de que Corliss, a pesar de haber colaborado con Puytorac y los demás autores franceses en la citada clasificación, publicó casi simultáneamente (Corliss, 1974) una clasificación de los ciliados diferente (aunque semejante) de la francesa y después la ha retocado varias veces, la última de las cuales en la segunda edición de su libro sobre los ciliados (Corliss, 1979a).

Creo que no es este el lugar adecuado para realizar un estudio exhaustivo del sistema que el Comité de la Society of Protozoologists ha adoptado para los ciliados, así que me limitaré a comparar entre sí la clasificación francesa, el último sistema de Corliss y el de los autores del Comité, a fin de que el rector pueda darse cuenta de las influencias que han prevalecido en este último, siempre teniendo presente que los tres sistemas son sumamente parecidos.

En cuanto a los oligohimenóforos y los polihimenóforos, los tres sistemas son iguales: la Clase Oligohymenophora se divide en dos Subclases, Hymenostomatia (con tres Ordenes) Peritrichia (con un solo Orden). De estos cuatro Ordenes sólo hay uno que no se hallara en la clasificación de 1964, el Orden Scuticociliatida, taxón cuyo conocimiento se ha ido imponiendo progresivamente entre los especialistas a partir de su afortunada creación

por Small (1967) y al que cada día se concede una mayor importancia en el conjunto de la Clase Hymenostomatia. Por lo que se refiere a la Clase Polyhymenophora, su única Subclase Spirotricha ha visto reducida a cuatro los seis Ordenes de que se componía en la antigua clasificación; en efecto, como he dicho más arriba, ha desaparecido el Orden Tintinnida y el Orden Entodiniomorphida ha pasado a integrarse con los kinetofragminofóreos, como indicaré más adelante.

Las mayores diferencias entre los tres sistemas se encuentran, pues, en la Clase Kinetophragminophorea.

En primer lugar, en la clasificación francesa esta Clase (llamada allí Kinetophragmophora, pero Kinetophragminophora en Corliss y Kinetophragminophorea en la clasificación del Comité) se componía de tres subclases, a saber: Gymnostomata, Vestibulifera e Hypostomata; uno de los Superórdenes que figuraban en la mencionada Subclase Hypostomata era el Superorden Suctoridea. En mi opinión muy acertadamente, Corliss elevó los suctores a la categoría de Subclase y así figuran estos ciliados en la clasificación del Comité, para el que las tres Subclases de los autores franceses son cuatro: Gymnostomatia, Vestibulifera, Hypostomatia y Suctoria. De estas cuatro Subclases, solamente la última, Suctoria es muy homogénea, con un único Orden Suctorida. Las demás son muy complejas y entre ellas comprenden trece Ordenes, es decir, más de la mitad de todos los del Filo Ciliophora. Veamos cuál es su tratamiento sistemático en las tres clasificaciones que comentamos y también en relación con el sistema de Honigberg de 1964.

Como ya dije anteriormente, la Subclase Gymnostomatia reúne ahora a la mayor parte de los que en la clasificación de 1964 figuraban en el Orden Gymnostomatida, con excepción de los Géneros que ahora se integran en los Ordenes Synhymeniida, Nassulida y Cyrtophoria, todos ellos pertenecientes a la Subclase Hypostomatia. Y esto que acabo de decir es válido para las tres clasificaciones que estoy comparando, aunque no para la sistemática interna de la Subclase Gymonostomatia, donde se advierten diferencias entre los sistemas de Puytorac (parecido en este punto al del Comité) y el de Corliss. En efecto, en la clasificación francesa no figuran en esta Subclase más que dos Ordenes, Prostomatida y Pleurostomatida, mientras que el autor norteamericano hace figurar hasta cinco: Primociliatida, Karyorelictida, Prostomatida, Haptorida y Pleurostomatida. El Orden Haptorida es para Puytorac y colaboradores simplemente un Suborden de los prostomátidos y en cuanto a los Ordenes Primociliatida y Karyorelictida son creación de Corliss, 1979.

Es necesario detenerse a considerar estos dos Ordenes, de los que acabo de hablar. El primero de ellos, Primociliatida, comprende un solo Género: *Stephanopogon*, que es un ciliado con varios núcleos todos iguales, con cariosoma, es decir, que se trata del único ciliado homocariótico. Es dudoso que *Stephanopogon* se pueda considerar como un ciliado y, precisamente después de publicadas estas clasificaciones, Lipscomb y Corliss han abordado este problema examinando la ultraestructura del citado organismo (Corliss, 1979b; Corliss, 1979c), sacando la conclusión de que probablemente se trata de un flagelado. El Orden Karyorelictida comprende varios ciliados que fundamentalmente se caracterizan por poseer un macronúcleo diploide<sup>7</sup> que no se divide, junto a un micronúcleo que da origen al macronúcleo en cada división celular.

---

(7) O mejor "paradiploide" o "hiperdiploide", como proponen Bobyleva, Kudrjatev y Raikov (1980) atendiendo a su mayor contenido en ADN con respecto al micronúcleo.

Pues bien, veamos el tratamiento que se da a esta Subclase en la clasificación del Comité de la Society of Protozoologists. En primer término, se sigue en ella la línea de los autores franceses y se consideran los dos Ordenes que en la clasificación de Puytorac y colaboradores se preconizan. En segundo lugar, se colocan al final de la Subclase Gymnostomatia y en la calidad de *incertae sedis*, pero dentro de dicha Subclase, los Ordenes Primociliatida y Karyorelictida; en la nota al pie No. 19, firmada por Corliss, se advierte que se han colocado de manera tan ambigua, en los que se refiere al ciliado homocariótico por las dudas que aparecen del estudio previo de su ultraestructura (a la sazón sin publicar todavía, como se advierte en dicha nota) sobre su naturaleza de ciliado, y en lo que se refiere a los cariorelictidos porque a uno de sus Géneros (*Geleia*) atribuye Nouzaréde (1976)<sup>8</sup> una posición taxonómica dentro de los polihimenóforos.

---

(8) La publicación de Nouzaréde lleva fecha de 1976. En la cita que hace Corliss a este trabajo en la nota al pie que estoy comentando figura la fecha de 1977, así como en la bibliografía, quizá porque en el trabajo figura la inscripción "Dépot légal: 2e trimestre 1977".

La verdad es que, aun respetando las dudas y vacilaciones sobre la verdadera naturaleza de *Stephanopogon*, las cuales no tenemos más remedio que compartir resulta poco fácil comprender la razón de asignar el "status" de "incertae sedis" a los Primociliata: si se trata de un flagelado, debe excluirse de la clasificación de los ciliados; si, por el contrario, es un ciliado, no hay duda ninguna de su auténtico primitivismo por el que merecería tener su puesto en la base de los gimnostómidos. Parecida consideración se puede hacer con respecto a la clasificación de 1964, aparte de la aparición de la Subclase misma, es la transferencia, sumamente justificada, a esta Subclase de los entodiniomorfos, que antes estaban considerados como espirotricos.

Por último, la subclase Hypostomatia comprende seis Ordenes, a saber, Synhymeniida, Nassulida, Cyrtophorida, Chonotrichida, Rhynchodida y Apostomatida. De ellos, los conotríquidos y los apostomátidos figuraban ya como tales Ordenes en la clasificación de 1964 y de los demás ya hemos hablado al mencionar a los antiguos Ordenes Gymonostomatida y Thigmotrichida, de los cuales éstos se han segregado. Todos estos Ordenes figuran como tales en los tres sistemas, pero una diferencia importante se aprecia a otro nivel taxonómico entre la clasificación francesa y la del Comité, por un lado, y la de Corliss, por otro. Se trata de que Puytorac y sus colaboradores admiten la existencia de cuatro Superórdenes, entre los que se reparten los Ordenes de la Subclase: Nassulidea (con los Ordenes Synhymeniida y Nassulida), Phyllopharyngidea (con los Ordenes Cyrtophorida y Chonotrichida), Rhynchodea (con el único Orden Rhynchodida) y Apostomatidea (con el único Orden Apostomatida); Corliss, por el contrario, no admite tales taxones intermedios entre Subclase y Orden, los cuales, por otra parte, no aparecen en toda la clasificación de los protozoos a excepción del Superorden Parabasalidea de los zoomastigóforos, el cual figura allí como una "anomalía" taxonómica de la que hice mención oportunamente. En la clasificación del Comité ha prevalecido la primera de estas opiniones, pues, como se explica en la nota al pie No. 12, los autores franceses han insistido en la inserción de los Superórdenes, a pesar de que para Corliss éstos tienen un valor taxonómico limitado. Efectivamente, el autor norteamericano, comparando la clasificación francesa con el esquema "corlissiano" afirma "my general distaste for usage of superorders" (Corliss, 1979a, pág. 198), opinión que comparto con él.

He dejado para el final el comentario sobre la nota al pie No. 26, en la que se plantean los diversos problemas pendientes que, con respecto a la clasificación de los ciliados, quedan todavía después de la publicación de este sistema y en la que aparte de plantear otros casos, se me alude directamente con estas palabras: "*Is Bursaria* no longer to be recognized as a heterotrich (see the starting announcement by Fernández-Galiano (70))"?

La publicación que se cita es, efectivamente, un avance o resumen de un trabajo que presenté en la XVI I Réunion du Groupement des Protistologues de Langue Française, que se celebró en Poitiers en mayo de 1978 (Fernández-Galiano, 1978).

Nada tendría que objetar a la duda que parece aquejar a los miembros del Comité en cuanto a las pruebas, si fuera este brevísimo resumen el único elemento de juicio de que han podido disponer. Ahora bien, las cosas no son así, ya que varios miembros del Comité conocieron con tiempo suficiente las características morfológicas en que yo me he basado, no solamente para excluir el Género *Bursaria* del grupo de los heterotricos, sino para crear un nuevo Orden de Ciliados dentro de la subclase Vestibulifera.

Estos datos morfológicos fueron hechos públicos por mí por primera vez en el II Simposio Internacional de Protozoología, celebrado en México del 7 al 18 de julio de 1975<sup>9</sup>, al que asistieron, además de otros protozoólogos franceses y norteamericanos, los profesores P. de Puytorac y J. Grain (miembro este último del Comité de Sistemática y Evolución de la Society of Protozoologists, que ha redactado la clasificación a que me vengo refiriendo).

---

(9) Aunque no se imprimió publicación alguna después del Simposio, se publicó oportunamente el programa del mismo, en el cual figuran varias comunicaciones mías, a una de las cuales me estoy refiriendo; ésta llevaba por título "Sobre la posición sistemática de *Bursaria truncatella*" y en el resumen, que aparece en la página 18, del citado programa, puede leerse mi intención de crear para dicho ciliado un nuevo Orden dentro de los vestibulíferos, separándolo así de los heterotricos.

Pero además, la comunicación cuyo resumen se alude en la publicación del Comité, fue expuesta por mí, como

queda dicho, en 1978 en la reunión de Poitiers del "Groupement", a la que asistieron entre muchos otros protozoólogos, por lo menos dos del Comité ponentes del grupo de los ciliados, G. Deroux y J. Grain, los cuales, por cierto, firman con Corliss la nota al pie que estoy comentando.

Por último, en noviembre de 1978 el trabajo definitivo por el que creaba el Orden Bursariomorphida fue enviado por mí a J.O. Corliss (otro de los ponentes de ciliados del Comité y uno de los tres firmantes de la mencionada nota al pie), el cual me acusó recibo en abril de 1979, siendo el trabajo al fin publicado en una revista tan conocida como "Transactions of the American Microscopical Society" en julio de 1979 (Fernández-Galiano, 1979).

Es decir, que varios miembros del comité, y concretamente los tres firmantes de la nota, tuvieron tiempo y ocasión suficientes para conocer mi trabajo y expresar su opinión ante mis ideas.

Por supuesto que mi opinión puede ser discutida, pero los trabajos publicados recientemente (alguno después de la publicación de la clasificación del Comité) parecen darme razón.

Me refiero a dos trabajos que, llevados a cabo independientemente (parece haberse despertado ahora un inusitado interés por *Bursaria*), confirman mi opinión de que este organismo debe clasificarse lejos de los heterotricos, aunque mantengan posturas no exactamente iguales a las mías.

En el primero de ellos, Gerasimova, Sergerjeva y Seravin (1970), basándose en datos ultra estructurales, proponen la creación de un nuevo Orden Bursaridida (dentro de los vestibulíferos) y próximo al Orden Colpodida.

El segundo, del que son autores Pérez-Paniagua, Puytorac y Savoie, fue presentado en mayo de 1980 en la XIX Réunion du Groupement des protistologues de Langue Française (Seville, mayo de 1980) y publicado en el *Journal of Protozoology* en el mismo año (Pérez-Paniagua *et al.*, 1980). En este trabajo los autores han estudiado detenidamente la estomatogénesis y las estructuras ultracorticales de *Bursaria* (utilizando mi método de impregnación argéntica y la microscopía electrónica) y han llegado a la conclusión de que se debe añadir un nuevo Suborden *Bursariina* a los tres Subórdenes que el año anterior publicaron Puytorac, Pérez-Paniagua y Pérez Silva dentro del Orden Colpodida (Puytorac *et al.*, 1979).

\* \* \*

Como conclusión general sólo me queda añadir que, como se habrá podido apreciar a lo largo de estas líneas, todavía quedan muchas dudas, vacilaciones y puntos oscuros en relación con la sistemática de los protozoos, tantos que, sin duda, no pasarán muchos años sin que se revise de nuevo todo el sistema actual. Esto se habrá hecho pronto necesario, no solamente por el progreso de la protozoología que lógicamente debe esperarse, sino también porque será necesario reflexionar sobre los diversos "compromisos" que han ido surgiendo durante la elaboración de esta clasificación.

#### BIBLIOGRAFIA

- BOBYLEVA, N.N., B.N. KUDRJAVTSEV and I.B. RAIKOV, 1980 Changes in the DNA content of differentiating and adult macronuclei of the ciliate *Loxodes magnus* (Karyorelictida). *J. Cell. Sci.*, 44: 375-394.
- BÜTSCHLI, O., 1880-1889. Protozoa. *In*; H.G. Bronn (Ed.), Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. C.F. Winter. Leipzig
- CALKINS, G.N., 1933. The biology of the protozoa. 2nd ed. Lea & Febiger. Philadelphia.
- CORLISS, J.O., 1972. Common sense and courtesy in nomenclatorial taxonomy. *Syst. Zool.*, 21:117-122.
- CORLISS, J.O., 1974. The changing world of ciliate systematics: historical analysis of past efforts and a newly proposed phylogenetic scheme of classification for the protistan phylum Ciliophora. *Syst. Zool.*, 23: 91 -138.
- CORLISS, J.O., 1979a. The Ciliated Protozoa. 2nd ed. Pergamon Press. Oxford.
- CORLISS, J.O., 1979b. L'impact de la microscopie électronique sur la systématique des protistes et le cas curieux

- du *Stephanopogon*: un flagellé au lieu d'un cilié?. *J. Protozool.*, 26: 56A
- CORLISS, J.O., 1979c. Is (Was) there (ever) a truly homokaryotic member of the Phylum Ciliophora? *Amer. Zool.*, 19: 894.
- DOFLEIN, F., 1902. Das System der Protozoen. *Arch. Protistenk.*, 1: 169-192
- DOGIEL, F. und E. REICHANOW, 1927-1929. Lehrbuch der Protozoenkunde, 5. Aufl. G. Fischer, Jena.
- FAURE-FREMIET, E., 1950. Morphologie comparée et Systématique des ciliés. *Bull. Soc. Zool. France*, 75: 109-122.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, D., 1964. Una nueva clasificación de los protozoos. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 62: 235-245.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, D., 1971. Filogenia de los protozoos. Actas I Simposio Int. Zoofilog (Salamanca, 13-17 octubre, 1969): 119-130.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, D., 1978. La position systématique de *Bursaria truncatella*. Un nouveau ordre des Ciliés. *J. Protozool.*, 25: 54A.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, D., 1979. Transfer of the widely known "spirotrich" ciliate *Bursaria truncatella* O.F.M. to the Vestibulifera as a separate Order there, the Bursariomorphida. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, 98: 447-454.
- GATENBY, J.B. and S.D. KING, 1925. *Opalina ranarum*: A flagellate. *Nature*, 116: 712.
- GERASIMOVA, Z.P., G.I. SERGEJEVA and L.N. SERAVIN, 1979. Ciliary and fibrillar structures of the ciliate *Bursaria truncatella* and its systematic position (en ruso, con resumen en inglés). *Acta Protozool.*, 18: 355-370.
- GINDBURGER-VOGEL, T. et J. DESPORTES, 1979. Etude ultrastructurale de la sporulation de *Paramarteillorchestiae* gen. n. sp. n., parasite de l'amphipode *Orchestia gammarellus* (Pallas). *J. Protozool.*, 26: 390-403.
- GRASSÉ, P.P. (Ed.), 1952a. Traité de Zoologie, vol. I, fasc. 1. Masson, Paris.
- GRASSÉ, P.P., 1952b. Ordre des Proteromonadines. In: P.P. Grassé (Ed.), vol. I, fasc. 1: 694-703. Masson, Paris.
- GRASSÉ, P.P., 1952c. Superordre des Opalines. In: P.P. Grassé (Ed.), vol. I, fasc. 1: 983-1004. Masson, Paris.
- GRASSÉ, P.P. (Ed.), 1953a. Traité de Zoologie. vol. I, fasc. 1. Masson, Paris.
- GRASSÉ, P.P., 1953b. Sous-embranchement des Sporozoaires. In: P.P. Grassé (Ed.), vol. I, fasc. 2: 545-797. Masson, Paris.
- GRASSÉ, P.P., 1960. Les Myxosporidies sont des organismes pluricellulaires. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 251: 2638-2640.
- GRASSÉ, P.P., 1970. Embranchement des Myxozoaires. In: P.P. Grassé, R.A. Poisson & O. Tuzet (Eds.). Précis de Zoologie. 1. Invertébrés. 2e ed. Masson, Paris.
- GRASSÉ, P.P. et A. LAYETTE, 1978. Le myxosporidie *Sphaeromyxa sabrazezi* et le nouvel embranchement des Myxozoaires (Myxozoa). Recherches sur l'état pluricellulaire et considérations phylogénétiques. *Ann. S. Nat. Zool.*, 12e Série, 20:193-285.
- GRELL, K. G., 1956. Protozoologie. Springer, Berlin.
- GRELL, K. G., 1968. Protozoologie. 2. Aufl. Springer, Berlin.
- GRELL, K. G., 1973. Protozoology. 3rd ed. Springer, Berlin.
- HALL, R.P., 1953. Protozoology. Prentice-Hall, New York.
- HONIGBERG, B.M., 1973. Remarks upon trichomonad affinities of certain parasitic protozoa. In: P. de Puytorac & J. Grain (Eds.), Progress in Protozoology. Université de Clermont. Clermont-Ferrand.

- HONIGBERG, B.M. and W. BALAMUTH, 1963. Subphylum *Sarcomastigophora* nom. nov. to embrace the flagellate and amoeboid assemblages of protozoans (Abstr.). *J. Protozool.*, 10 (Suppl), 27
- HONIGBERG, B.M. (Chairman), W. BALAMUTH, E.C. BOVEE, J.O. CORLISS, M. GOJDICS, R.P. HALL, R.R. KUDO, N.D. LEVINE, A.R. Jr. WEISER and D.H. WENRICH, 1964. A revised classification of the Phylum Protozoa. *J. Protozool.*, 11: 7-20.
- JAHN, T.L. and F.F. JAHN, 1949. How to know the Protozoa. Brown, Dubuque, Iowa.
- JAHN, T.L., E.C. BOVEE and F.F. JAHN, 1949. How to Know the protozoa. 2nd ed. Wm. C. Brown. Dubuque, Iowa.
- JANKOWSKI, A.W., 1967. Un nuevo sistema de los protozoarios ciliados (Ciliophora) (en ruso). *Akad Nauk SSSR* 43: 3-54.
- KUDO, R.R., 1931. Handbook of Protozoology. Thomas, Springfield, Illinois.
- KUDO, R.R., 1939. Protozoology, 2th ed. Thomas, Springfield, Illinois.
- KUDO, R.R., 1946. Protozoology, 3th ed. Thomas, Springfield, Illinois.
- KUDO, R.R., 1954. Protozoology, 4th ed. Thomas, Springfield, Illinois.
- KUDO, R.R., 1966. Protozoology, 5th ed. Thomas, Springfield, Illinois.
- LEVINE, N.D., 1961. Problems in the systematics of the "Sporozoa". *J. Protozool.*, 8 442-451.
- LEVINE, N.D., 1971. Introduction, History and Taxonomy. In: D.M. Hammond & P.L. Long (Eds.). The Coccidia. University Park Press. Baltimore.
- LEVINE, N.D., 78. *Perkinsus* gen. n. and other new taxa in the Protozoan Phylum Apicomplexa. *J. Parasitol.*, 64: 549.
- LEVINE, N.D., 1979. Agamococcidiorida ord. n. and Rhytidocystidae fem. n. for the Coccidian Genus *Rhytidocystis* Hanneguy, 1907. *J. Protozool.*, 26: 167-168.
- LEVINE., N.D. (Chairman), J.O. CORLISS' F.E.G. COX, G. DEROUX, J. GRAIN, B.M. HONIGBERG, G.F. LEEDALE, A.R. LOEBLICH III, J. LOM, D. LYNN, E.G. MERINFELD, F.C. PAGE, G. POLJANSKY, V. SPRAGUE, J.VAVRA and F.G. WALLACE, 1980. A new revised classification of the Protozoa. *J. Protozool.*, 27: 37-58.
- MELHORN, H. W. PETERS and A. HABERKORN, 1980. The formation of kineses and oocysts in *Plasmodium gallinaceum* (Haemosporidia) and considerations on phylogenetic relationships between Haemosporidia, Piroplasmidia and other Coccidia. *Protistologica*, 16: 135-154.
- MELHORN, H., E. SCHEIN and M. WARNECKE, 1979. Electron-microscopic studies on *Theileria ovis* Rodhain, 1916: Development of kinetes in the gut of the vector tick *Rhipicephalus evertsi evertsi* Neumann, 1897, and their transformation within cells of the salivary glands. *J. Protozool*, 26: 377-385.
- NOUZAREDE, M., 1976. Cytologie fonctionnelle et morphologic expérimentale de quelques protozoaires ciliés mésopsammiques géants de la famille des Geleidiidae (Kahl). *Bull. Sta. Biol. Arcachon*, 28, Suppl: 1-315.
- OLIVE, L.S., 1975. The mycetozoans. Academic Press. New York.
- PAGE, F.C., 1976. An illustrated key to freshwater and soil amoebae. *Fresh water Biol. Assoc. Sci Publ. No, 34* Cumbria. England.
- PEARSE, A.S. (ed.), 1936. Zoological names. A list of Phyla, Clases and Orders. Duke University Press, Durham, N.C.
- PÉREZ-PANIAGUA, F., P. DE PUYTORAC et A. SAVOIE, 1980. Caractéristiques de la stomatogenèse et des ultrastructures corticale et buccale du Cilié Colpodidea *Bursaria truncatella* O. F. Müller, 1773. *J. Protozool.*, 27: 300-308.

- PERKINS, F.O., 1976. Zoospores of the oyster pathogen, *Dermocystidium marinum* I. Fine structure of the conoid and other sporozoan-like organelles. *J. Parasitol.*, 62: 959-974.
- POISSON, R., 1953. Sous-embranchement des Cnidosporidies. *In*: P.P. Grassé (Ed.), vol. I, fasc 2. Masson, Paris.
- PORCHET-HANNERE, E., 1972. Observations, microscopie photonique et électronique sur la sporogénèse de *Dehomia sthanelasi* (n. gen., sp. n.), Sporozoaire parasite de l'Annelide Polychete *Sthanelais boa* (Aphroditides). *Protistologica*, 8: 245-255.
- PUYTORAC, P. DE, A. BATISSE, J. BOHATIER, J.O. CORLISS, G. DEROUX, P. DIDIER, J. DRAGESCO, G. FRYD-VERSAVEL, J. GRAIN, C.A. GROLIÈRE, R. HOVASSE, F. IFTODE, M. LAVAL, M. ROQUE, A. SAVOIE et M. TUFFRAU, 1974. Proposition d'une classification du phylum Ciliophora Doflein, 1901 (réunion de systematique, Clermont-Ferrand). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 278: 2799-2802.
- PUYTORAC, P. DE, F. PÉREZ-PANIAGUA et J. PEREZ-SILVA, 1979. A propos d'observations sur la stomatogénèse et l'ultrastructure du cilié *Woodruffia metabolica* (Johnson et Larson, 1938). *Protistologica*, 15: 231-243.
- RAABE, Z., 1948. Próba rewizji systemu pierwotniaków. An Attempt of a revision of the system of Protozoa. *Ann. Inuver. Mariae Curie-Sklodowska. Secc. C*, 3: 259-276.
- RAABE, Z., 1964. Remarks on the principles and outline of the system of Protozoa. *Acta Protozool.*, 2: 1-18.
- SMALL, E.B., 1967. The Scuticociliatida, a new order of the Class Ciliata (phylum Protozoa, subphylum Ciliophora). *Trans. Amer. Micros. Soc.*, 86: 345-370.
- SPRAGUA, V., 1977. Classification and phylogeny of Microsporidia. *In*: Bulla, L.A.Jr. & Chang, T.C. (Eds.). *Comparative pathobiology. 2. Systematics of the Microsporidia*. Plenum Press. New York.
- SPRAGUA, V., 1979. Classification of the Haplosporidia. *Marine Fish Rev.*, 41: 40-44.
- VALKANOV, A., 1940. Die Heliozoen und Proteomyxien. Artbestand und sonstige kritische Bemerkungen. *Arch. protistenk*, 93: 225.
- WENYON, C.M., 1926. Protozoology. Bailliére. Tyndall and Cox, London.